

INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE SCHEELITA E ARGILITO DA SERRA DO TOMBADOR – BA EM MASSA CERÂMICA

Athirson Sodr e Reis¹, Jander Lopes Fonseca², Talita Fernanda C. Gentil³, Beliato S. Campos⁴, Jonei M. da Costa⁵, Tércio Graciano Machado⁶

^{1 e 2} Estudante do Curso de Eletromecânica - Instituto Federal da Bahia - Campus Jacobina (IFBA)

^{3, 4 e 5} Professores do IFBa - Campus Jacobina

⁶ Professor do IFBA - Campus Jacobina/Orientador

Resumo

A proposta deste trabalho foi estudar e caracterizar a incorpora o de resíduo de scheelita e argilito da Serra do Tombador – BA em massa argilosa. Para tanto foram preparadas tr s formula es compostas pela mistura de dois tipos de argila (forte e fraca) com adi o de 30% em massa de argilito e 10 e 15% de resíduo de scheelita, além da massa cerâmica padrão. As matérias primas foram submetidas a ensaios de DRX e FRX. Foram preparadas 30 corpos de prova, sendo distribuídos em grupos de tr s para cada formula o e temperatura de queima. As amostras foram compactadas numa prensa uniaxial com pressão de 2,5 MPa, sendo em seguida identificadas e colocadas numa estufa por 24 h numa temperatura de secagem de 57 C. Em seguida foram queimadas a 850 C, 900 C e 1000 C durante 60 minutos, com taxa de aquecimento de 10 C/min. Após a queima, foram realizados os ensaios tecnológicos de Absor o de  gua – AA, Porosidade Aparente – PA, Retra o Linear – RL e resistência   flexão de três pontos. Em geral, os resultados indicaram que o argilito e o resíduo de scheelita possuem características favoráveis a incorpora o em cerâmica vermelha, sendo a formula o com 30% de argilito e 10% de resíduo de scheelita a que apresentou os melhores resultados.

Palavras-chave: Resíduo Mineral; Meio Ambiente; Reciclagem

Apoio financeiro: Instituto Federal da Bahia - IFBA.

Introdu o

Nas últimas décadas o Brasil passou por várias fases exploratórias distintas. Todas ditadas pelo mercado mundial e pelas suas expectativas. Os efeitos ambientais estão associados, de modo geral, às diversas fases de explora o dos bens minerais, como   abertura da cava (retirada da vegeta o, escava es, moviment o de terra e modifica o da paisagem local), ao uso de explosivos no desmonte de rocha (sobrepres o atmosférica, vibra o do terreno, ultralancamento de fragmentos, fumos, gases, poeira, ruído), ao transporte e beneficiamento do minério (gera o de poeira e ruído), afetando os meios como água, solo e ar, além da popula o local. (BRAGA, 2005)

O Brasil   um grande produtor mundial de produtos cerâmicos, ao lado da Espanha, Itália e China, mas consome quase toda a sua produ o. Os produtos brasileiros gerados encontram-se distribuídos, em ordem de importância, nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Com rela o ao Nordeste, a produ o está localizada principalmente nos Estados do Ceará, Bahia e Pernambuco, vindo em seguida Rio Grande do Norte, Maranhão e Piauí. Segundo dados do Ministério de Minas e Energia, a região Nordeste tem uma produ o de aproximadamente 21% da nacional, mas consome cerca 22%, revelando ser um pequeno importador de produtos de cerâmica vermelha. Por sua vez, os resíduos minerais podem ser provenientes de diversos tipos de rochas, como metamórficas, vulcânicas, entre outras.

Os argilitos possuem granula o finíssima, de colora o cinza até preta, amarela, verde ou avermelhada, bastante untuosa ao tato. São rochas argilosas firmemente endurecidas, porém, não tão compactadas a ponto de se transformarem em folhelhos. Sua forma o implica na recristaliza o do material original. (ARAÚJO, 2017)

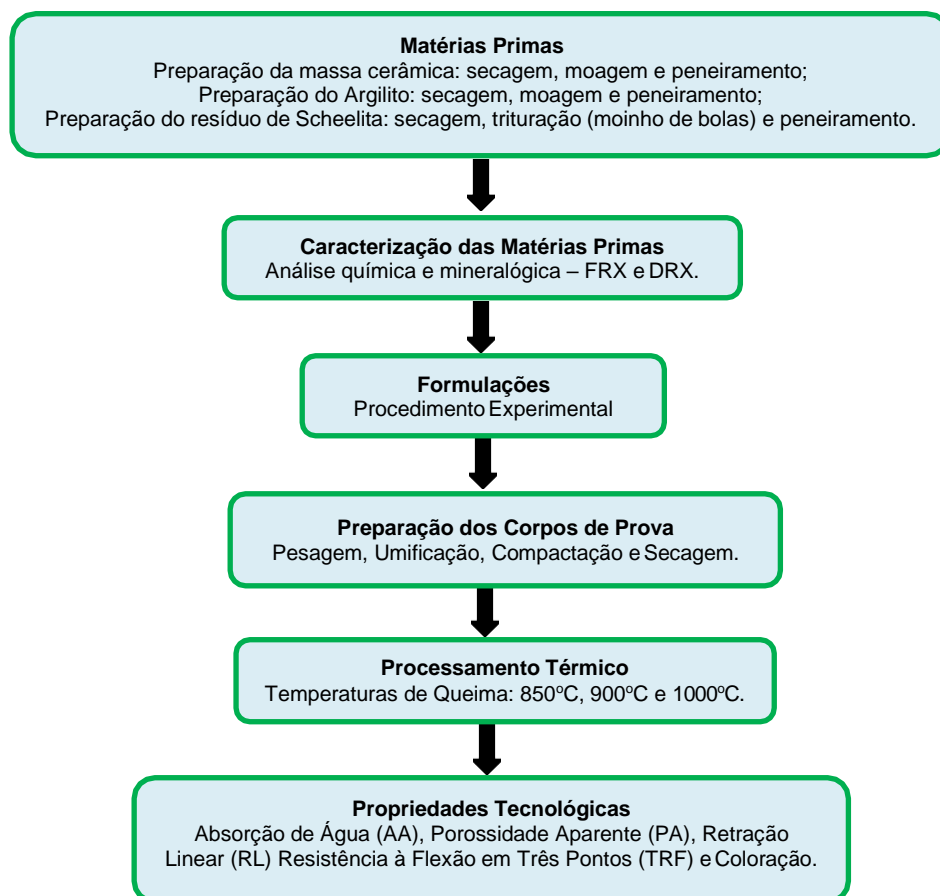
A questão da reciclagem dos resíduos e a sua possível utiliza o, bem como a questão ambiental global como um todo passou a ser um fator decisivo de tomada de decisão. Por outro lado, a cerâmica, a nível mundial, teve forte desenvolvimento tecnológico nos últimos 30 anos, onde o avanço dos materiais especiais, da tecnologia de combustão, da decora o, dos esmaltes, e, em especial do conhecimento da ciência dos materiais, permitiu, através da combina o desses diferentes conhecimentos, o forte desenvolvimento da tecnologia e conseqüente incremento da produ o dos materiais cerâmicos, oferecendo ao mercado produtos com melhores características, produzidos por uma tecnologia limpa. (MACHADO, 2012)

A proposta deste trabalho foi estudar e caracterizar a incorpora o de resíduo de scheelita e argilito da Serra do Tombador – BA em massa argilosa.

Metodologia

A Figura 1 mostra o fluxograma simplificado do processo de fabricação das amostras utilizadas neste trabalho.

Figura 1 – Fluxograma do Processo de Fabricação utilizado.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foram preparadas duas formulações: A (60% de massa padrão + 10% de resíduo de scheelita + 30% de argilito) e T (55% de massa padrão + 15% de resíduo de scheelita + 30% de argilito).

Resultados e Discussão

A Figura 2 mostra a análise química semi-quantitativa das matérias primas utilizadas.

Figura 2 – Análise química – FRX das matérias primas.

ÓXIDOS	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	BaO	MgO	SO ₃	Cl	K ₂ O	TiO ₂	Outros	
%	49,64	29,99	7,87	4,60	2,45	1,70	1,11	0,13	0,95	0,97	0,59%	Massa Cerâmica
ÓXIDOS	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	K ₂ O	MnO	TiO ₂	SrO	SO ₃	Outros	
%	41,34	19,05	13,39	4,46	4,27	0,64	0,37	0,16	0,12	0,10	16,10	Resíduo de Scheelita
ÓXIDOS	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	SO ₃	Cl	Outros		
%	68,79	23,64	0,81	4,70	0,41	0,16	0,60	0,13	0,61	0,07	Argilito	

Fonte: Elaborado pelos autores.

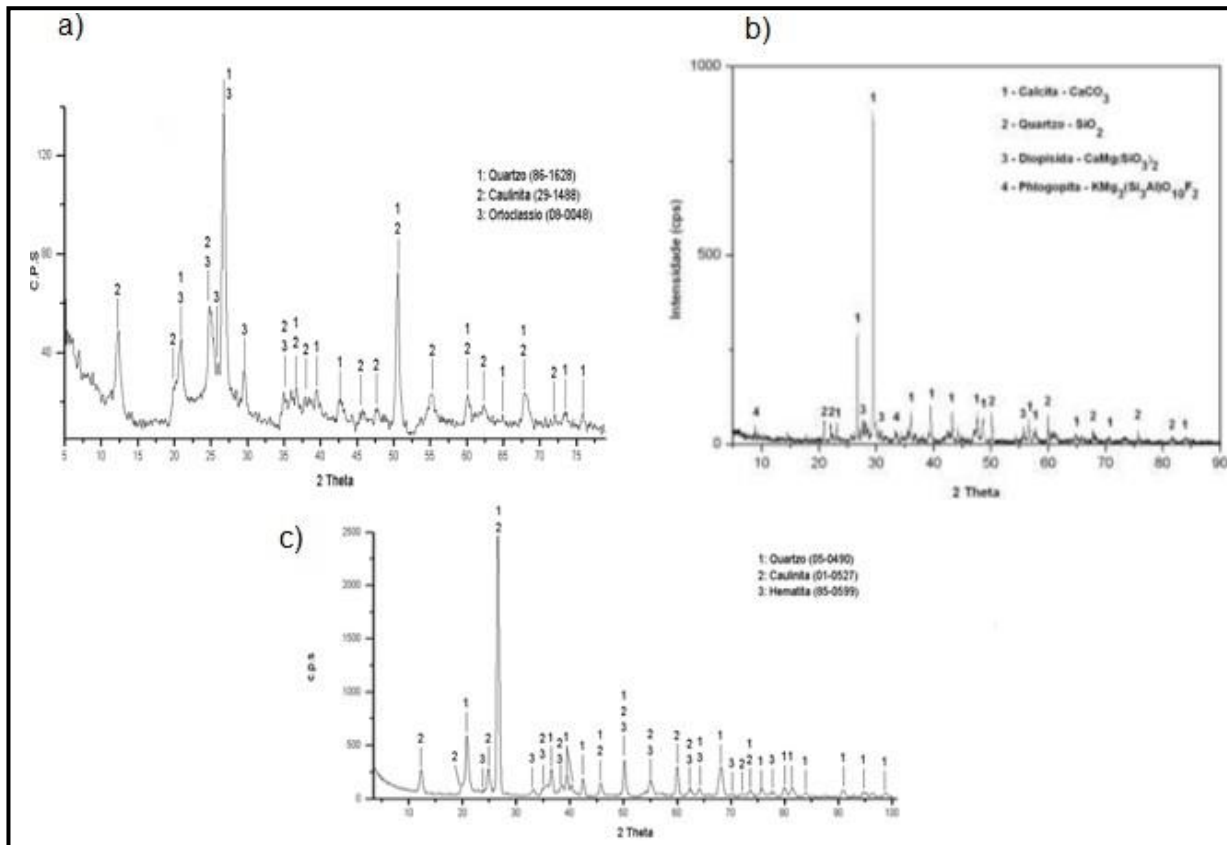
Na massa cerâmica e argilito observa-se que o principal óxido presente é o SiO₂ (sílica), com teor de 49,64% e 68,79%, respectivamente; indicando a presença de silicatos (argilominerais, micas e feldspato) e sílica livre, na forma de quartzo, propiciando redução na plasticidade da argila e massa. O outro óxido em maior proporção é o Al₂O₃ com 29,99% e 23,64%, respectivamente, geralmente combinado formando os

argilominerais. O óxido de ferro – Fe_2O_3 possui teor de 7,87% e 4,70, respectivamente, propiciando uma tonalidade escura na massa cerâmica após a queima. O teor de 1,70% de MgO na massa está associado a presença de dolomita.

No resíduo de Scheelita o óxido presente em maior quantidade é óxido de cálcio – CaO , com 41,34%, propiciando redução na plasticidade da massa, seguido pelo óxido de Silício – SiO_2 com 19,05% e óxido de alumínio Al_2O_3 com 13,39%.

A Figura 3 mostra a Difração de raios-X realizada nas matérias primas.

Figura 3 – Difração de Raios-X: a) Massa Cerâmica, b) Resíduo de Scheelita e c) Argilito.

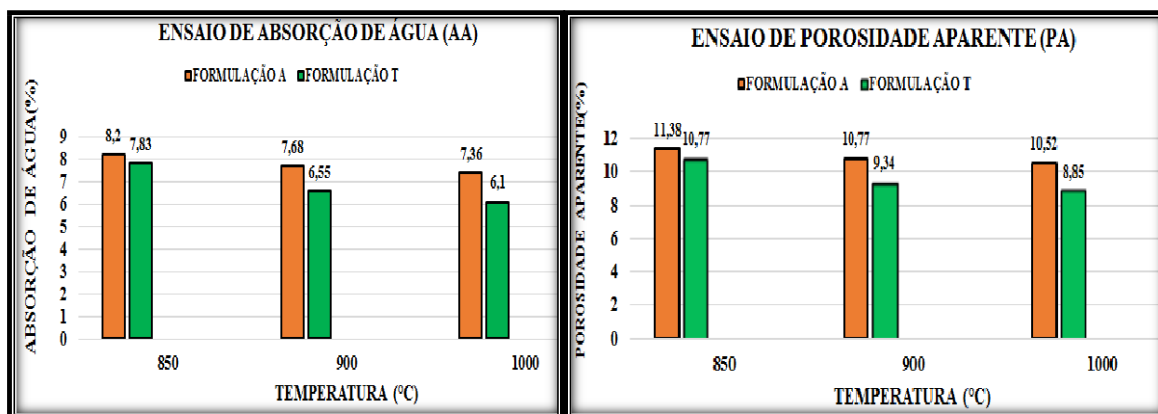


Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a Figura 3 percebe-se que há uma confirmação da análise química realizada por FRX, onde tanto na massa padrão quanto no argilito o óxido de silício, na forma de quartzo se apresenta nos picos mais acentuados. No resíduo de Scheelita o pico em destaque é a calcita, denotando a presença do óxido de cálcio.

A Figura 4 mostra os ensaios tecnológicos de Absorção de Água e Porosidade Aparente realizados nos corpos de provas (formulação A e T) após o ciclo térmico.

Figura 4 – Ensaios tecnológicos de absorção de água e porosidade aparente realizado nas amostras após a queima a 850, 900 e 1000°C, durante 1 h.

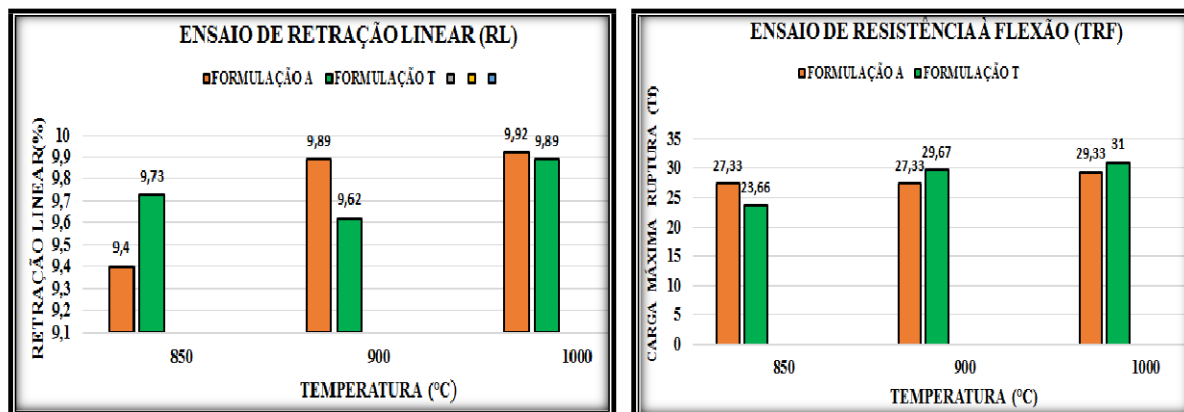


Fonte: Elaborado pelos autores.

A menor absorção de água é verificado na formulação T que apresenta menor teor de resíduo de scheelita, corroborado com o ensaio de porosidade aparente. Estes valores reduzem conforme aumento da temperatura de queima, sendo a menor absorção de água em torno de 1000°C devido, provavelmente, ao início da formação de fase líquida e, por conseguinte, preenchimento dos poros.

A Figura 5 mostra os ensaios de retração Linear (RL) e Resistência à Flexão (TRF) realizado nas amostras (formulação A e T) após o ciclo de queima.

Figura 5 – Ensaio tecnológicos de retração linear e resistência à flexão realizado nas amostras após a queima a 850, 900 e 1000°C, durante 1 h.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A retração linear apresenta-se na faixa de 9,0%, obtendo-se menor valor na formulação A, com 9,4%, em torno de 850°C. Como a diferença térmica encontra-se na faixa de 50°C, praticamente as retrações permaneceram bastante próximas.

A maior resistência à flexão é verificado na formulação T na temperatura de 1000°C, estando em conformidade com os ensaios de absorção de água e porosidade aparente.

Conclusões

Os resultados das análises tecnológicas foram satisfatórios para a produção das peças cerâmicas incorporando o resíduo de scheelita e o argila em massa cerâmica, onde as propriedades tecnológicas do produto final atendem as normas técnicas de produção de blocos e telhas cerâmica; tanto na formulação A como na T. Dessa forma, incorporando o resíduo mineral melhoramos a qualidade do produto final e reduzimos o impacto ambiental provocado pelo descarte do mesmo no meio Ambiental

Agradecimentos

Agradecemos ao grupo de pesquisa Automação, Eficiência Energética e Produção do IFBA – Campus Jacobina pelo apoio e suporte técnico no desenvolvimento deste projeto, a PRPGI/IFBA pelo aporte financeiro na apresentação do trabalho e ao Laboratório de Caracterização de Materiais – LCM do IFBA/Campus Salvador pelas análises químicas realizadas.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, A. M. M. *et al.* **Avaliação dos Principais Impactos Ambientais Causados da Exploração de Quartzitos na Região de Queimada Nova – PI, Faixa Riacho do Pontal da Província Borborema.** 27o Simpósio de Geologia do Nordeste. João Pessoa – PB, Nov. De 2017.

BRAGA, B. *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável.** Pearson Education do Brasil. São Paulo, 2a Edição, 2005.

MACHADO, Tércio Graciano. Estudo da adição de resíduo de scheelita em matriz cerâmica: formulação, propriedades físicas e microestrutura. 2012. 144 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais)-Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.